



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 05284372

(43)Date of publication of application: 29.10.1993

(51)Int.Cl.

H04N 1/46

G03G 15/01

H04N 1/04

(21)Application number: 04076477

(71)Applicant:

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing: 31.03.1992

(72)Inventor:

KANAMORI KATSUHIRO
MOTOMURA HIDETO
FUMOTO TERUO

(54) COLOR IMAGE PROCESSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a color image processor having decision capacity of high level, which can decide a document whose ground is colored or a document of a monochromatic color to be a monochromatic document.

CONSTITUTION: A color of a picture element read by a color image reading means 101 is converted to saturation information by a color converting means 102, and subsequently, in plural places in a color image, the saturation information is averaged by a picture element value local averaging means 103, and the maximum value of every scanning line of the image of its averaged saturation information is detected by a maximum value detecting means 104. At the end, by executing a histogram analysis by a histogram analyzing means 106, the number of colors existing in the image is divided from a histogram of the maximum saturation, and when the number of colors is '1', it is decided to be a monochromatic document.

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-284372

(43)公開日 平成5年(1993)10月29日

(51)Int. Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/46		9068-5 C		
G 0 3 G 15/01	R			
	S			
H 0 4 N 1/04	D	7251-5 C		

審査請求 未請求 請求項の数5

(全8頁)

(21)出願番号 特願平4-76477

(22)出願日 平成4年(1992)3月31日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 金森 克洋

神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1号

松下技研株式会社内

(72)発明者 本村 秀人

神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1号

松下技研株式会社内

(72)発明者 麓 照夫

神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1号

松下技研株式会社内

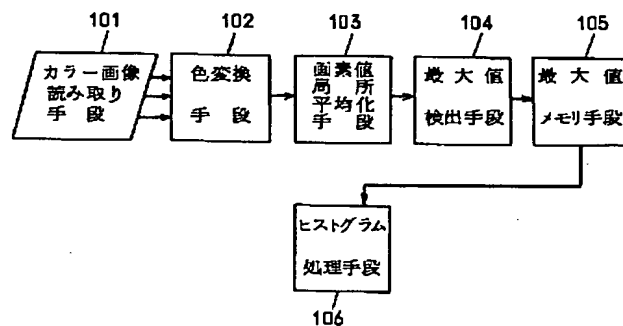
(74)代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

(54)【発明の名称】 カラー画像処理装置

(57)【要約】

【目的】 カラー複写機などで複写モードを自動的に切り替えるため、原稿内に色の有無を検知する「オートカラー検知機構」を有したカラー画像処理装置に関するものである。従来は有彩色画素領域が所定の量以上の場合にカラーと判断していたため下地に色のついた文書などでもカラーと判断されていたため経済性が悪かった。本発明は下地が色つきの文書やモノカラーの文書はモノクロと判断できる高度な判断能力を持つカラー画像処理装置を提供することを目的とする。

【構成】 カラー画像読みとり手段101により読み込まれた画素の色を色変換手段102で彩度情報に変換し、次にカラー画像内の複数場所にて前記彩度情報の平均化を画素値局所平均化手段103で行い、その平均化された彩度情報の画像の走査線ごとの最大値を最大値検出手段104により検出して、最終的にヒストグラム解析手段106でヒストグラム解析を行なうことで、最大彩度のヒストグラムから画像内に存在する色数を判定して色数が1の時にはモノクロ原稿と判断する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 カラー画像を読み取りの読取手段と、その読取手段により読み込まれた画素の色を彩度情報に変換する色変換手段と、カラー画像の複数の場所で各画素が持つ前記色変換手段が変換した彩度情報の局所平均化を行なう画素値局所平均化手段と、その画素値局所平均化手段により平均化された複数場所での彩度情報の最大値を検出する最大値検出手段と、その最大値検出手段が検出した最大値を記憶する最大値メモリ手段と、前記最大値のヒストグラム処理を行うヒストグラム処理手段とを備えるカラー画像処理装置。

【請求項2】 画素値局所平均化手段は、画像の主走査線上の所定の画素数ごとに局所平均化領域を設け、最大値検出手段は各主走査線の前記局所平均化領域ごとに算出される平均化された彩度情報の最大値を検出することを特徴とする請求項1のカラー画像処理装置。

【請求項3】 彩度ヒストグラム処理手段は、ヒストグラムの頻度に画像の副走査線方向画素総数と所定の比率により決定するしきい値を与え、このしきい値の直線と請求項1記載のヒストグラムのグラフとの交点の総数／2の数値が1より大きい場合にカラー原稿であると判定することを特徴とする請求項1記載のカラー画像処理装置。

【請求項4】 色変換手段は、入力色信号に対する出力色信号の値を蓄積している色変換テーブルメモリを用い、入力色空間を複数の三角柱領域に粗く分割して、入力された色がいずれの三角柱領域に存在するかを判定し、当該三角柱を構成する格子点での前記色変換テーブルメモリの蓄積値を用いて入力色信号に対する出力色信号を補間することを特徴とする請求項1記載のカラー画像処理装置。

【請求項5】 色の彩度情報として、CIE-LAB空間での彩度C*abを用いることを特徴とする請求項1記載のカラー画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はカラー原稿画像自体を認識して処理方式をフルカラー・モードとモノクロ・モードに自動的に変化させるカラー画像処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、カラー複写機では、カラー Scanner が原稿色をレッド、グリーン、ブルーのフィルタで同時に読みとり、1回のスキャンごとに、その各色フィルタでの読み取り濃度値から計算される濃度にてシアンC、マゼンタM、イエローY、ブラックKの4色トナーを紙面に順次転写して、計4回のスキャンにてフルカラーハードコピーを生成する。このため原稿が色を含まないモノクロ原稿の場合には、1回のスキャンにてブラックトナーのみを転写するモノクロ・モードにて複写した

方が時間にして約4倍も効率的となる。そこで、カラー複写機にはフルカラー・モードとモノクロ・モードの両方が選択でき、コピーユーザが複写する原稿によってモードを判断し手動で複写モードを切替えて使用しているのが普通である。ところが、多量の原稿を自動給紙機構により複写する場合には、給紙、複写が自動的に高速で行われるので、複写モード切替も自動的に行う必要があり、原稿をプリスキャンして当該原稿内にカラー部分が含まれているか、否かを自動判定する「オートカラー検知機能」が必要となる。

【0003】 この「オートカラー検知機能」については従来たとえば公開平3-54972号公報記載のなどの例がある。この例では、原稿の画素色を4色複写する際のブラック版生成用の回路を利用することにより、100%下色除去された残りの有彩色信号YMCのうちいずれかの濃度が50%以上の場合、かつ当該箇所がエッジ以外の場所である場合に限り、有彩色すなわちカラー画素が現れたものと判定し、その画素領域の大きさが計数され、これが所定以上の大きさであった時にカラー原稿であると判定される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら従来の構成では、黄色の紙面上の文書など下地に色がついている文書の場合、複写モードとしてはモノクロ・モードで十分であるにもかかわらず、100%下色除去後の濃度が50%を越える画素領域が画像上で非常に多いため前述の論理からカラー原稿である、と判断されフルカラー・モードで複写されてしまう、という課題があった。

【0005】 また、色の存在の検知に、補色生成部からの出力に下色除去を行った後のYMCを用いているため、Scannerで読み取られた色そのものからの色検出でなく、プリンタ特性等を反映した色修正部後の色から色検出を行っていることになる。このため色修正部の性能によっては正確な色検出ができない、という課題があった。

【0006】 本発明は上記従来の課題を解決するもので白地に黒文字の原稿や下地に色がついている黒文字文書の場合にはモノクロ原稿であると判定しつつ、印鑑、色文字部、カラーマーカ部、フルカラー印刷部などがある原稿の場合にはカラー原稿であると判断できる高度な判断能力を持つカラー画像処理装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 この目的を達成するために本発明のカラー画像処理装置は、カラー画像を読み取りの読取手段と、その読取手段により読み込まれた画素の色を彩度情報に変換する色変換手段と、カラー画像の複数の場所で各画素が持つ前記色変換手段が変換した彩度情報の局所平均化を行なう画素値局所平均化手段と、その画素値局所平均化手段により平均化された複数場所

10

20

30

40

50

での彩度情報の最大値を検出する最大値検出手段と、その最大値検出手段が検出した最大値を記憶する最大値メモリ手段と、前記最大値のヒストグラム処理を行うヒストグラム処理手段とを設けたものである。

【0008】

【作用】この構成によって、プリスキャン時の画像内の画素の彩度情報を反映して色検出を行うことができ、また画像の主走査線、副走査線ごとのヒストグラム解析により、高彩度の画素領域がどのような分布をしているか、という分布情報をもって判定することができる。また本ヒストグラム解析処理は、もともとカラー複写機のガラス上の原稿の有無を判定するためのオート原稿検知機能を実現する部分であり、回路を共用できる利点がある。

【0009】

【実施例】以下本発明の一実施例について図面を参照しながら説明する。図1において、101はカラー画像読み取り手段で、通常ラインセンサ型のカラースキャナである。102は色変換手段で、3つの数値の組からなる読み込まれた画像の画素値(RGBの各反射率あるいはDrDgDb濃度値)を1つの数値である色の彩度情報に変換する。103は画素値局所平均化手段で、ノイズなどによる画素数値の攪乱を除去するため主走査線上の16画素ごとの局所平均化領域(番号0からM-1)について平均化される。104は最大値検出手段で、主走査線ごとに最大値を検出する。105は各走査線ごとに最大値を記憶する最大値メモリ手段である。106は最

$$a^* = 500 \{ (X/X_0)^{1/3} - (Y/Y_0)^{1/3} \}$$

$$b^* = 200 \{ (Y/Y_0)^{1/3} - (Z/Z_0)^{1/3} \}$$

【0016】また、CIE-XYZはNTSC-RGBから以下のように変換される。

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.6067 & 0.1736 & 0.2001 \\ 0.2988 & 0.5868 & 0.1144 \\ 0.0001 & 0.0661 & 1.115 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

【0018】均等色差空間での彩度値を使うことにより、従来使用されているYMC濃度値から算出する有彩色信号などよりも人の色知覚に近い正確な色判定ができる。また同じRGB信号から色変換する場合にも、CIE-LAB空間を使用することで他の有彩色情報よりも正確な色情報を得ることができる。たとえば、RGB信

$$D = \text{Max}(R, G, B) - \text{Min}(R, G, B)$$

【0020】このDとC*abとを同一のカラー原稿にて後で述べるヒストグラム処理部106での彩度情報ヒストグラムを比較した結果を図2に示してある。このカラー原稿の場合、レッド、グリーン、ブルー、シアン、マ

大値メモリ手段105が記憶するデータをヒストグラム化するヒストグラム処理手段である。

【0010】上記構成において、以下その動作を説明する。まず、カラー画像読み取り手段101は、原稿を主走査方向と副走査方向に画素分割し、各画素でのRGB反射率をA/D変換して数値化する。本実施例ではカラースキャナは原稿を実際に複写する前に1回のプリスキャンを行い、原稿内にカラー一部が存在するかを以下の各手段がスキャンに同期して動作することにより1回のスキャン時間内に判定する。

【0011】色変換手段102は3つの数値の組からなる読み込まれた画像の画素値(RGBの各反射率あるいはDrDgDb濃度値)を1つの数値である色の彩度情報に変換する。

【0012】この彩度情報とは読みこまれた色の有彩色成分の量、すなわち鮮やかさを示す量である。この彩度情報の定義式は種々あり本発明では、以下の式で示す均等色差空間であるCIE-LAB空間での極座標形式での彩度C*abを用いている。

【0013】

【数1】

$$C^*ab = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$$

【0014】ただし、a*とb*は以下のようにCIE-XYZから計算される。

【0015】

【数2】

$$a^* = 500 \{ (X/X_0)^{1/3} - (Y/Y_0)^{1/3} \}$$

$$b^* = 200 \{ (Y/Y_0)^{1/3} - (Z/Z_0)^{1/3} \}$$

*【0017】

【数3】

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.6067 & 0.1736 & 0.2001 \\ 0.2988 & 0.5868 & 0.1144 \\ 0.0001 & 0.0661 & 1.115 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

40※号値から以下の式にて変換される有彩色情報は「色彩の強さD」と呼ばれる量である(文献「色彩情報を用いたカラー画像の領域分割」電子情報通信学会技術研究報告Vol. 89No. 193, 1989 参照)。

【0019】

【数4】

ゼンタ、イエローの8色の色文字と黒文字、およびカラー写真部分をもっている。色文字部は同一の色であるから彩度ヒストグラムは鋭い分布となるが、この分布ピークの数Dを用いると図2(A)に示すように5個まで

しか検出できないのに対しC*abを用いると図2(B)に示すように7個まで明確に検出することができる。したがって異なる色を異なる彩度情報として捉える「有彩色分解能」の点でC*abが良好であることがわかる。以上の観点から本実施例では彩度情報としてC*abを用いている。

【0021】そして色変換部102は、RGB信号をC*abへ変換する役割を持つが、この変換式は(数1)

(数2)(数3)で示したように非常に複雑であり、専用ハードウェアをこの目的のためのみに構成するのは不経済である。そこで本実施例では色変換部102を、入力色空間内の格子点代表色のみについての色変換テーブルと色空間の三次元補間によって実現して汎用性の高い構成とし色修正機能との回路共用化を図っている。複写機での主要な色変換である色修正機能はRGBの濃度信号からYMCKの濃度信号を生成する用途に使用されるものではあるが、本実施例では、このオートカラー検知機能の実施に際し内部の色変換テーブルを入力信号RGBから彩度C*abに直接変換するものに入れ替えることにより同一の回路を利用できる。すなわち(数1)

(数2)(数3)をまとめて計算し限られた代表色につき記憶している色変換テーブルを色変換部102にダウンロードして利用できるようになる。図3に色変換部102の構成例を示した。

【0022】図3において入力される三色分解信号G、R、Bは上位信号301、302、303と下位信号304、305、306とに分割され上位信号群309は色変換テーブルメモリ310~315のアドレス入力となり蓄積されている色変換出力値を並列に読み出すために使用される。一方下位信号の ΔR (305)、 ΔB (306)は補間に際し重み係数として作用し出力第一差分値(311、314の読みだし出力)および出色第二差分値(312、315の読みだし出力)は乗算器317にて乗算、加算され出力値(310、313の読みだし出力)と加算され、最後に ΔG と重み係数補数生成手段316により生成された補数の重み(1- ΔG)との重みづけ加算が行われ補間出力319が生成される。

【0023】以上の過程は図4の(イ)に示すRGBの三次元入力色空間を分割した単位立方体を図R軸とB軸とを三角形の底辺としG軸を主軸とする二個の三角柱に図4の(ロ)のように分割し内部をその6頂点での出力値を用いて補間していることになる。

【0024】図5と図6はこの補間の詳細を示す図である。図5において入力色を表す点pは基準となる格子点aからのベクトルとして表現され、二個の三角形底面abcとefgと点pを通りG軸に平行な直線との交点p1、p2を用いて補間される。p1、p2での出力は、たとえばp1を例にとると、三角形abc内にて、出力第一差分値(点bでの出力と点aでの出力との差)に ΔR で重みづけした数値と出力第二差分値(点cでの出力と点

bでの出力との差)に ΔB にて重みづけした数値との和として補間される。この構成の色変換装置にあらかじめ設定された色変換テーブルを設定すれば入力された画像の各画素はRGBから彩度C*abに実時間で変換できる。

【0025】さて、図1において色変換された画素値は、ノイズなどによる画素数値の攪乱を除去するため各主走査線内で画素値局所平均化手段103により値が平均化される。平均化は図7に示すように各主走査線上の16画素おきの位置を起点とする主走査線上の16画素ごとの局所平均化領域(番号0からM-1)について行われる。この平均化の結果をC0~CM-1と表記する。これらは主走査線ごとに最大値検出手段104により最大のものCMAXが検出される。CMAXは各走査線ごとに最大値メモリ手段105に記憶される。以上述べた原稿画像の読みとりからCMAXの記憶までは、カラー画像読みとり手段101のセンサヘッドの副操作方向へのスキャンと同期して行われるため1枚の原稿を1回スキャン終了した状態で画像の副走査方向画素数分のCMAXのデータが記憶されている。このデータはヒストグラム化されてヒストグラム処理手段106により解析される。

【0026】図8に前記レッド、グリーン、ブルー、シアン、マゼンタ、イエローの8色の色文字と黒文字、およびカラー写真部分をもっている複合カラー原稿について、ヒストグラムをとった例を示す。横軸は彩度、縦軸は頻度を表す。このヒストグラムではその作成方法からわかるように、同一の高彩度部分が画像の副走査方向に多い割合で分布していると、分布が高く鋭くなる傾向がある。従って本ヒストグラムにおいてピーク部は鮮やかな色文字部であり、その頻度は副走査方向での幅に対応する。ヒストグラム処理は以下のようにして原稿がカラー原稿であるか否かを判定する。

【0027】(1) 図8に示すように「頻度しきい値」801を設け、しきい値以上の部分(黒で表示)のみを対象とする。これは、低い頻度部では混色などの影響が多く、信頼性に欠けるためである。もちろん、このしきい値を高くしすぎると、原稿上で副走査方向の幅の狭い色領域、たとえば色つきのアンダーラインなどが無視されるのでしきい値は原稿の副走査方向画素の総数に一定の比率を乗じて決定する。ここでは、しきい値は頻度40に設定しているが、これは本対象画像の副走査方向画素数に比率1/50を乗じて決定している。

【0028】(2) しきい値以上の部分のピーク個数、すなわち色数をしらべる。これは前記ヒストグラムのグラフと前記しきい値を表現する直線とが交わる点(802~809)の個数を数えてこれを2で割った数であると考えられる。この図8の例では、8点の交点をもっているから色数は4であり、おおまかにいって対象原稿には4色の異なる色が存在していると判断できることに

なる。

【0029】(3) 前記色数が1個の場合には彩度の高低にかかわらずモノクロ原稿、1より大きい場合にはカラーと判断する。

【0030】本判定方法を3つの画像に適用した例を説明する。図9は文書画像に青い色のロゴマークが入っている画像であり、カラーと判断されるべきものである。ヒストグラムの2つの山は彩度の低い方が下地の白と黒文字、彩度の高い方が青いロゴマークである。両者の中間的な領域が多いが判定結果の色数=2であり正しくカラーと判断される。

【0031】次に図10は白地に黒文字のみの文書であり当然モノクロと判定されねばならない。結果は、しきい値=35(画像サイズに前述の1/50の比率を乗じた数値)として色数=1となり、正しくモノクロと判断される。

【0032】次に図11は全体が黄色い下地の上の文字原稿のヒストグラムであり、本実施例ではこれはモノクロと判断するべきものである。他の画像のヒストグラムと異なるのは、高彩度部にて鋭い分布を呈している点である。これは画像内において主走査線上で常に黄色部分が存在し、かつその彩度が文書の文字よりも常に大きいため、最大彩度値のヒストグラムからは他の色の情報がいっさい消えているためである。この場合、彩度値のみを用いる従来の技術ではカラーと判断されていたものであるが、しきい値=32として色数=1であり本実施例の目的通りモノクロと判断される。なお、頻度しきい値決定のための比率は他の値でもかまわない。

【0033】

【発明の効果】以上のように本発明は、カラー画像読み取り手段と、読み込まれた画素の色を色の持つ彩度情報に変換する色変換手段と、複数の場所で各画素が持つ前記彩度情報の局所平均化をする局所平均化手段と、平均化された複数場所での彩度情報の最大値を検出する最大値検出手段と、前記最大値を記憶するための最大値メモリ手段と、前記最大値のヒストグラム処理を行うヒストグラム処理手段とを設けることにより、下地に色がつい

ている文書や色が使用されていても1色の場合にはモノクロ原稿であると判定しつつ、黒文字プラス1カラーの原稿の場合や複数の色文字部、カラーマーカ部、フルカラー印刷部などがある原稿の場合にはフルカラー原稿であると判断できる高度な判断能力を持つカラー画像処理装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例におけるカラー画像処理装置のブロック結線図

10 【図2】同カラー画像処理装置における色彩の強さD、及び彩度C*abを用いたヒストグラムを示す図

【図3】同カラー画像処理装置における要部ブロック結線図

【図4】同カラー画像処理装置の要部による入力色空間を分割した概念図

【図5】同カラー画像処理装置の要部による補間を示す概念図

【図6】同カラー画像処理装置の要部による出力値の補間を示す概念図

20 【図7】同カラー画像処理装置の要部による画像内における画素局所平均化領域を示す概念図

【図8】同カラー画像処理装置の要部による複合カラー画像の彩度ヒストグラムを示す図

【図9】同カラー画像処理装置の要部による青色ロゴマーク入りの文書画像の彩度ヒストグラムを示す図

【図10】同カラー画像処理装置の要部によるモノクロ文書画像の彩度ヒストグラムを示す図

【図11】同カラー画像処理装置の要部による下地が黄色の文書画像の彩度ヒストグラムを示す図

30 【符号の説明】

101 カラー画像読み取り手段

102 色変換手段

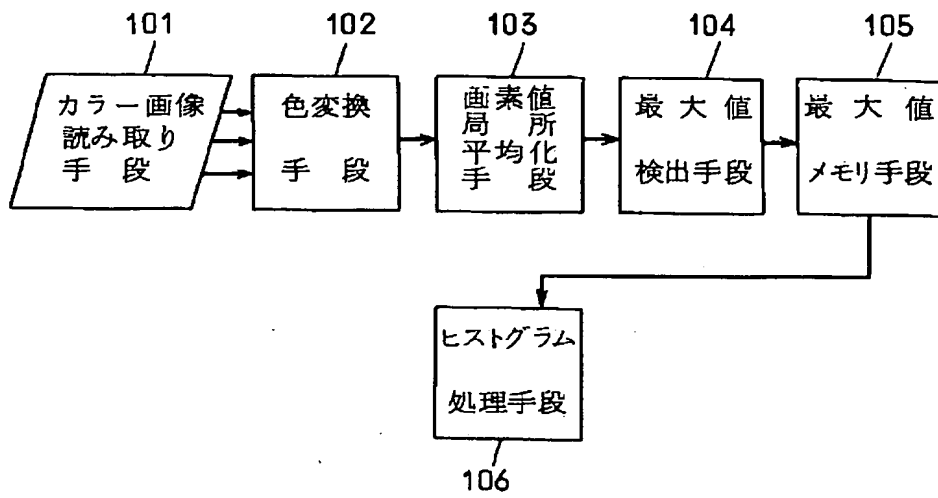
103 画素値局所平均化手段

104 最大値検出手段

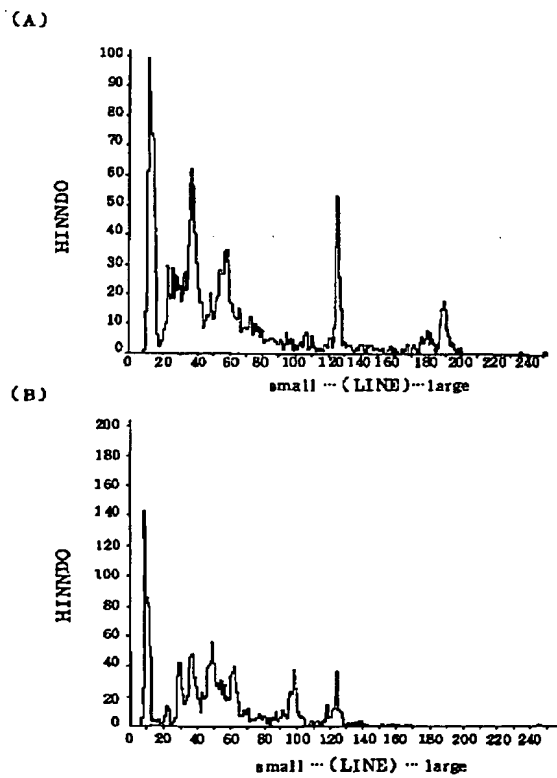
105 最大値メモリ手段

106 ヒストグラム処理手段

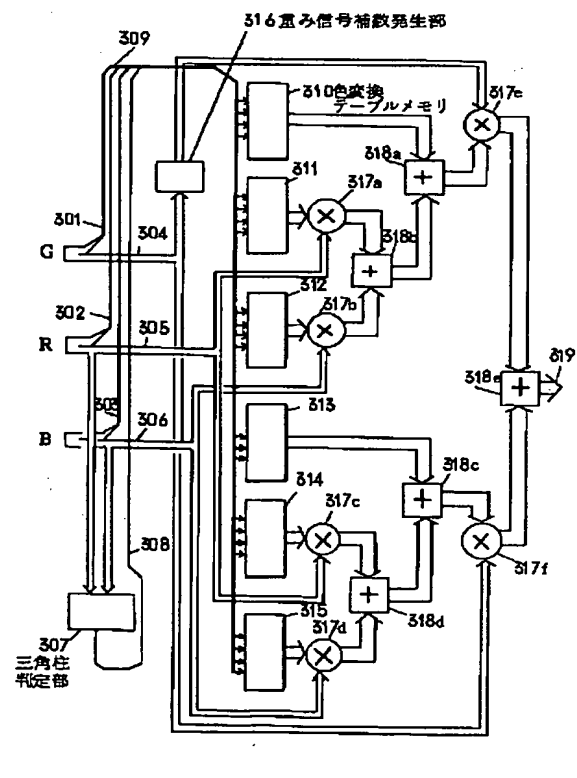
【図1】



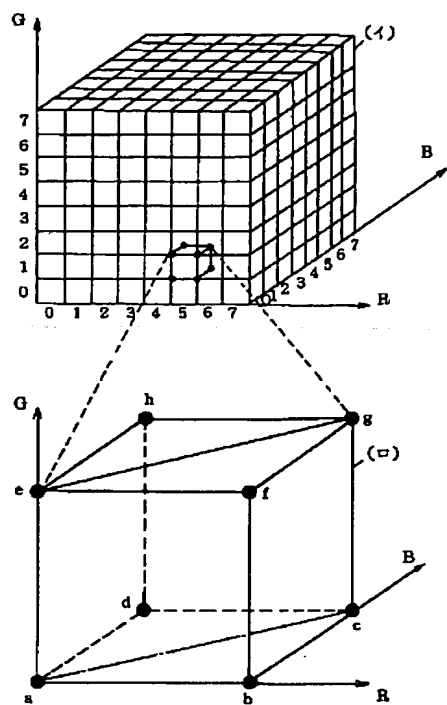
【図2】



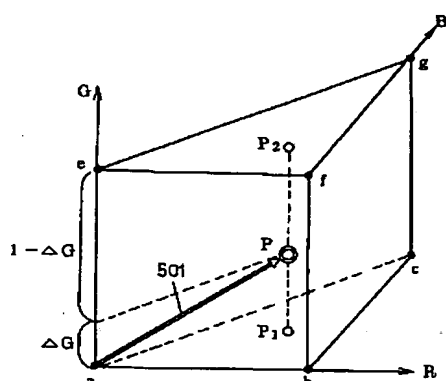
【図3】



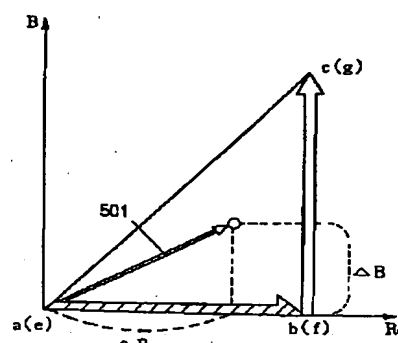
【図4】



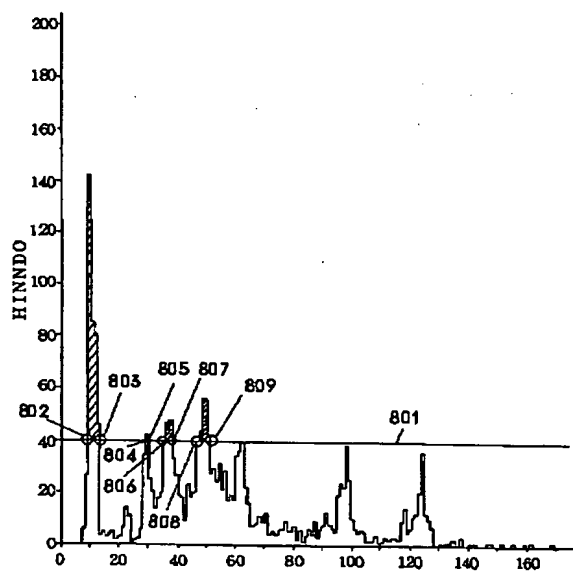
【図5】



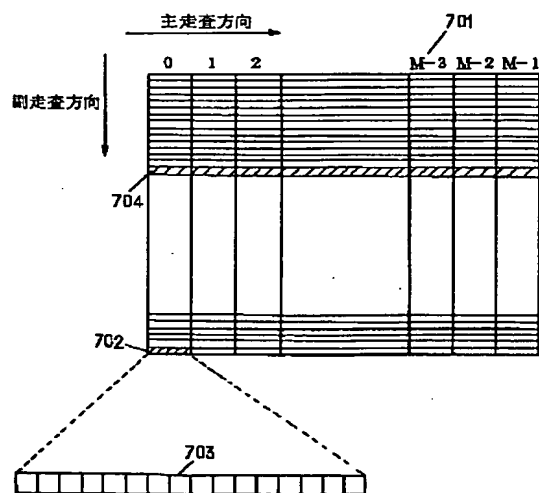
【図6】



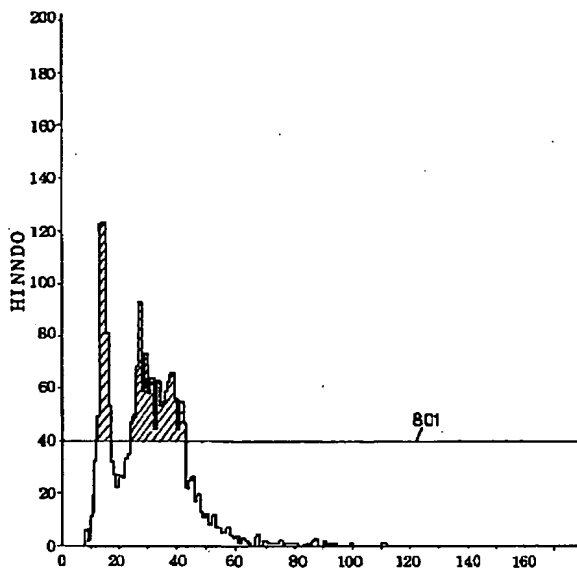
【図8】



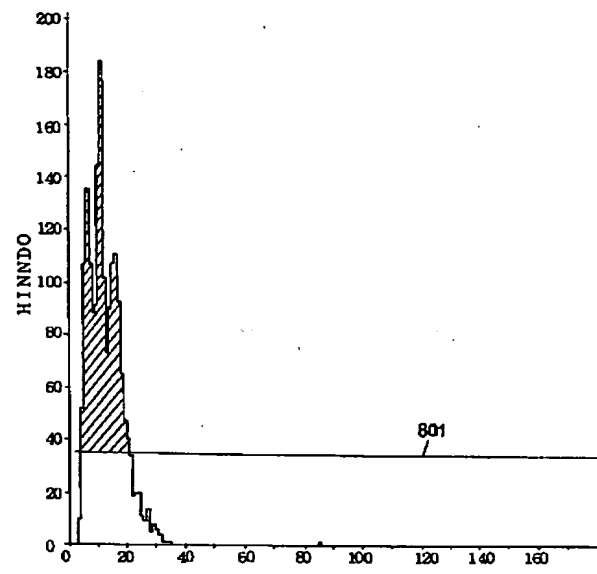
【図7】



【図9】



【図10】



【図11】

